

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-100807
(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

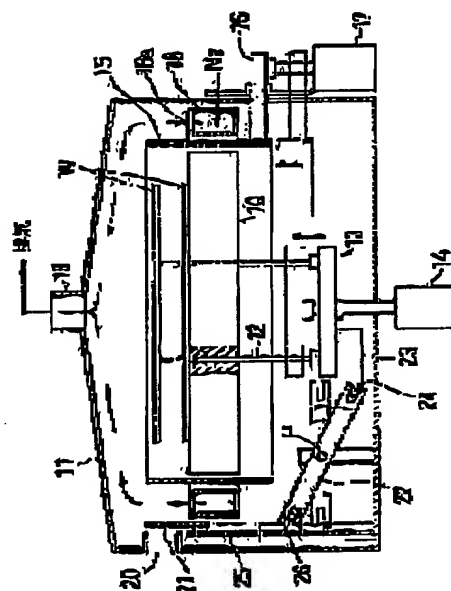
H01L 21/31
F26B 21/00
H01L 21/027

(21)Application number : 10-266586
(22)Date of filing : 21.09.1998

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD
(72)Inventor : HAYASHI TOYOHIDE
OKAMOTO TAKEO
AZUMA TORU
YAMASHITA TETSURO
OTA SHINYA
YAMADA YOSHIMASA
OSADA NAOYUKI
SUGIYAMA NEN

(54) SUBSTRATE THERMAL TREATMENT EQUIPMENT

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide substrate thermal treatment equipment, in which irregularities in heating treatment is not generated and purge gas can be introduced in a heat treatment space.
SOLUTION: This substrate heat treatment equipment, which mounts a substrate W on a heating plate 10 in a chamber 11 and thermally treats the substrate, is provided with a cylindrical member 15, which is arranged so as to surround the heating plate 10 and is freely elevatable. A gas flowing path 18 jetting purge gas upwards is arranged outside the cylindrical member 15. An exhaust vent 19 for exhausting the purge gas is arranged in the central part of the upper surface of the chamber 11. Since the purge gas does not directly impinge against the surface of the substrate W during heating treatment, irregularities in heating treatment is not generated. Solvent component evaporated from the substrate W is attracted to the purge gas by negative pressure effect (ejector effect) to the flow of the purge gas and is exhausted smoothly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section having shown the outline configuration of the 1st example of the substrate thermal treatment equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the cross section having shown the outline configuration of the 2nd example of the substrate thermal treatment equipment concerning this invention.

[Drawing 3] It is the cross section having shown the outline configuration of equipment conventionally.

[Description of Notations]

- 10 -- Heating plate
- 11 -- Chamber
- 15 -- Tubed part material
- 18 -- Gas passageway
- 19 -- Exhaust port
- 30 -- air supply hole
- 31 -- Exhaust port

[Translation done.]

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the technique which supplies purge gas in the chamber which heat-treats especially with respect to the equipment for heat-treating various kinds of substrates, such as a semiconductor wafer, a glass substrate for photo masks, a glass substrate for LCDs, and a substrate for optical disks.

[0002]

[Description of the Prior Art] This conventional kind of substrate thermal treatment equipment is explained with reference to drawing 3. This substrate thermal treatment equipment is equipped with the heating plate 1 which lays and heats substrate W, such as a semiconductor wafer, and receipt arrangement of this heating plate 1 is carried out into the chamber 2. The air supplying opening 3 for supplying purge gas, such as nitrogen gas, to the heat treatment space in a chamber 2 is formed in the upper part of a chamber 2. Moreover, the exhaust port 4 for exhausting the heat treatment space in a chamber 2 is formed in the lower part of a chamber 2. Between the heating plate and the air supplying opening 3, in order to distribute the purge gas introduced from the air supplying opening 3 and to make it flow down, the distributor 5 which much stoma 5a was able to open is formed.

[0003] There is a semiconductor wafer with which application formation of the antireflection film (BUTOM-ARC) was carried out, for example as substrate W heat-treated using such a substrate thermal treatment equipment before forming a photoresist layer, or a semiconductor wafer with which application formation of the SOG (Spin-ON-Glass) system layer was carried out. If such substrate W is laid in the heating plate 1 and heated, a solvent component will volatilize out of the application layer of substrate W. The solvent component which volatilized rides on flowing of the purge gas introduced in the chamber 2, and is exhausted from an exhaust port 4.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the conventional example which has such a configuration, there are the following problems, that is, the part which purge gas is comparatively alike on substrate W by the relation to which the spacing to the top of the heating plate 1 to the chamber 2 is narrowly set in order to prevent that the convection current occurs in heat treatment space although purge gas is distributed to some extent using a distributor 5 in case the conventional substrate thermal treatment equipment introduces purge gas into the heat treatment space in a chamber 2, and hits strongly, and the part which is not so are generated. Consequently, following un-arranging arise.

[0005] For example, when substrate W to which the medical fluid with intense volatilization of a solvent component was applied is heat-treated like the above-mentioned antireflection film, between the part where purge gas has hit strongly, and the part which is not so, a bias arises in the grade of volatilization of a solvent component, and the nonuniformity of heat treatment occurs.

[0006] Moreover, when substrate W by which application formation of the medical fluid which carries out a remelting during heat-treatment was carried out like SOG system layer used as a layer insulation layer is heat-treated, it is around pushed aside by the medical fluid which purge gas fused in the part which hits strongly, and the thickness of the fraction becomes thin and also produces the nonuniformity of heat-treatment that a thickness varies.

[0007] If supply of purge gas is stopped in order to avoid the above-mentioned problem, it originates in the convection current occurring in that the open air invades in a chamber 2 ****, or the chamber 2, and the temperature distribution of substrate W will become bad and the problem of another ** that membranous quality deteriorates will arise.

[0008] this invention aims at offering the substrate thermal treatment equipment which can introduce purge gas into heat treatment space, without being made in view of such a situation and the nonuniformity of heat treatment arising.

[0009]

[Means for Solving the Problem] this invention takes the following configurations, in order to attain such a purpose. Namely, invention according to claim 1 is set to the substrate thermal treatment equipment which lays a substrate in a chamber on the heating plate by which receipt arrangement was carried out, and heat-treats a substrate. It is arranged so that the aforementioned heating plate may be enclosed, at least during heat-treatment. It is characterized by having a purge gas supply means to supply purge gas so that the upper limit may turn up the outside of the tubed part material projected more nearly up than the top of a heating plate, and the aforementioned tubed part material and it may circulate, and an exhaust air means to exhaust purge gas in the upper part of the aforementioned heating plate.

[0010] In the substrate thermal treatment equipment which invention according to claim 2 lays a substrate in a chamber on the heating plate by which receipt arrangement was carried out, and heat-treats a substrate. It is arranged so that the aforementioned heating plate may be enclosed, at least during heat-treatment. It is characterized by having a purge gas supply means to supply purge gas so that the upper limit may turn caudad the outside of the tubed part material projected more nearly up than the top of a heating plate, and the aforementioned tubed part material and it may circulate, and an exhaust air means to exhaust purge gas in the lower part of the aforementioned heating plate.

[0011] Invention according to claim 3 is equipped with a drive means to make the aforementioned tubed part material fluctuate, in a substrate thermal treatment equipment according to claim 1 or 2.

[0012]

[Function] An operation of invention according to claim 1 is as follows. Since the purge gas introduced in the chamber turns the outside of the tubed part material surrounding a heating plate up and circulates during heat-treatment, purge gas does not hit directly the front face of the substrate which exists inside tubed part material. Therefore, the nonuniformity of the heat-treatment to which purge gas originated in hitting directly on the surface of a substrate is suppressed.

substrate W directly. Therefore, the heat-treatment nonuniformity to which purge gas originated in hitting the front face of substrate W directly is avoidable. Moreover, since flowing of the purge gas which circulates the outside of the tubed part material 15 up is negative pressure to the ambient atmosphere of the periphery, the ambient atmosphere near the front face of substrate W is drawn in flowing of purge gas. Even if purge gas does not hit a substrate front face directly, the volatile component which volatilized from substrate W is drawn in purge gas by such negative pressure effect (the ejector effect) of flowing of purge gas, and is smoothly exhausted from the exhaust port 19 in the upper part of the heating plate 10. Moreover, according to the above-mentioned ejector effect, since the convection current is not generated to the upper heat treatment space of the heating plate 10, either, the temperature distribution on the front face of a substrate are maintained uniformly.

[0023] If substrate W is heat-treated over predetermined time, when a pneumatic cylinder 14 develops, it will raise even in the position which the support pin 12 goes up and shows substrate W in drawing 1 with the two point chain line. While a shutter 21 opens in connection with elevation of the support pin 12, a pneumatic cylinder 17 contracts and the tubed part material 15 goes down. Then, the substrate carrier robot which is not illustrated from the substrate feeding-and-discarding opening 20 advances into a chamber 11, receives substrate W [finishing / processing], and takes out substrate W from a chamber 11. And a substrate carrier robot carries in the following new substrate W in a chamber 11, and same heat treatment is performed with having mentioned above to the substrate W.

[0024] As mentioned above, by this example, since the tubed part material 15 is in a down position at the time of carrying in and taking out of substrate W, in case substrate W is delivered between a substrate carrier robot and the support pin 12, the tubed part material 15 does not become obstructive and carrying in and taking out of substrate W can be performed smoothly.

[0025] <2nd example> view 2 is the cross section having shown the outline configuration of the 2nd example of the substrate thermal treatment equipment concerning this invention. This 2nd-example equipment corresponds to invention according to claim 2.

[0026] In drawing 2, since the component shown with the same sign as each sign in drawing 1 is the same as that of the thing of the 1st example, an explanation here is omitted, this example is equipped with the tubed part material 15 which was arranged as a characteristic feature which is common in the 1st example so that the heating plate 10 might be enclosed and which can be fluctuated, and -- the characteristic feature different from the 1st example ***** -- the top center section of a chamber 11 -- the air supply as a purge gas supply means -- while the hole 30 is formed, the exhaust port 31 as an exhaust air means to exhaust purge gas is formed in the base section of the chamber 11 which is the lower part of the heating plate 10 moreover -- the inside of a chamber 11 -- air supply -- the cone-like straightening vane 32 is formed so that a hole 30 may be attended

[0027] An operation of the 2nd-example equipment constituted as mentioned above is explained. Since carrying-in / taking-out operation of substrate W to a chamber 11 is the same as that of the 1st-example equipment, an explanation here is omitted. While substrate W is laid on the heating plate 10 and has received heat treatment, the tubed part material 15 goes up like the 1st-example equipment, and substrate W is enclosed by the tubed part material 15, this status -- air supply -- by the straightening vane 32, purge gas, such as nitrogen gas introduced in the chamber 11 from the hole 30, can change flowing horizontally, and it carries out diffusion circulation along the head lining side of a chamber 11. The purge gas which circulated to the edge of the head lining side of a chamber 11 turns caudad the outside of the tubed part material 15 in an elevation position, circulates, and is discharged out of a chamber 11 from the exhaust port 31 in the base section of a chamber 11.

[0028] In this example, since the tubed part material 15 intervenes between down flowing of purge gas, and substrate W, purge gas does not hit the front face of substrate W directly like the 1st-example equipment. Moreover, even if purge gas does not hit a substrate front face directly, the volatile component which volatilized from substrate W is drawn in purge gas by the negative pressure effect (the ejector effect) of flowing of the purge gas which circulates the outside of the tubed part material 15 caudad, and is smoothly exhausted from the exhaust port 31 which has the heating plate 10 caudad. Moreover, like the 1st-example equipment, according to the ejector effect of flowing of purge gas, since the convection current is not generated to the upper heat treatment space of the heating plate 10, either, the temperature distribution on the front face of a substrate are maintained uniformly.

[0029] Deformation implementation of this invention can be carried out not only in each above-mentioned example but as follows.

(1) Although the tubed part material 15 was made to fluctuate by the pneumatic cylinder 17, you may constitute from an example, for example using the same vibration drive as having made the shutter 21 fluctuate so that the support pin 12 and the tubed part material 15 may interlock.

[0030] (2) In the 2nd example shown in drawing 2, although the exhaust port 31 was formed in the base section of a chamber 11, it replaces with such an exhaust port 31, the gas passageway 18 shown in drawing 1 and the annular exhaust air duct of the same gestalt are formed in the outside of the tubed part material 15, and it may be made to exhaust purge gas from this exhaust air duct.

[0031]

[Effect of the invention] According to this invention, the following effect is done so so that clearly from the above explanation. Since the purge gas introduced in the chamber does not hit the front face of the substrate on a heating plate directly according to the claim 1 and invention according to claim 2, the nonuniformity of the heat-treatment resulting from ***** hitting a substrate front face directly does not occur. Moreover, according to the negative pressure effect (the ejector effect) of flowing of the purge gas which circulates the outside of tubed part material, the solvent component which volatilized from the substrate can be drawn in purge gas, and can be exhausted smoothly. Moreover, since the convection current does not arise to the upper heat treatment space of a heating plate, as a result of maintaining uniformly the temperature distribution on the front face of a substrate, uniform heat treatment can be performed.

[0032] Since according to invention according to claim 3 it is made to go up while a drive means heat-treats tubed part material, and it is made to down at the time of carrying in and taking out of a substrate, in addition to the effect of the invention of the above-mentioned claim 1 and the claim 2, carrying in and taking out of a substrate can be performed convenient.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the substrate thermal treatment equipment which lays a substrate in a chamber on the heating plate by which receipt arrangement was carried out, and heat-treats a substrate, it is arranged so that the aforementioned heating plate may be enclosed, at least during heat-treatment. The tubed part material which the upper limit has projected more nearly up than the top of a heating plate. The substrate thermal treatment equipment characterized by having a purge gas supply means to supply purge gas so that the outside of the aforementioned tubed part material may be turned up and it may circulate, and an exhaust air means to exhaust purge gas in the upper part of the aforementioned heating plate.

[Claim 2] In the substrate thermal treatment equipment which lays a substrate in a chamber on the heating plate by which receipt arrangement was carried out, and heat-treats a substrate, it is arranged so that the aforementioned heating plate may be enclosed, at least during heat-treatment. The tubed part material which the upper limit has projected more nearly up than the top of a heating plate. The substrate thermal treatment equipment characterized by having a purge gas supply means to supply purge gas so that the outside of the aforementioned tubed part material may be turned caudad and it may circulate, and an exhaust air means to exhaust purge gas in the lower part of the aforementioned heating plate.

[Claim 3] The substrate thermal treatment equipment equipped with a drive means to make the aforementioned tubed part material fluctuate, in the substrate thermal treatment equipment according to claim 1 or 2.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-100807

(P2000-100807A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-----------------|
| H 0 1 L 21/31 | | H 0 1 L 21/31 | E 3 L 1 1 3 |
| F 2 6 B 21/00 | | F 2 6 B 21/00 | Z 5 F 0 4 5 |
| H 0 1 L 21/027 | | H 0 1 L 21/30 | 5 6 7 5 F 0 4 6 |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-266586

(22) 出願日 平成10年9月21日 (1998. 9. 21)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 林 豊秀

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 岡本 建男

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(74) 代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

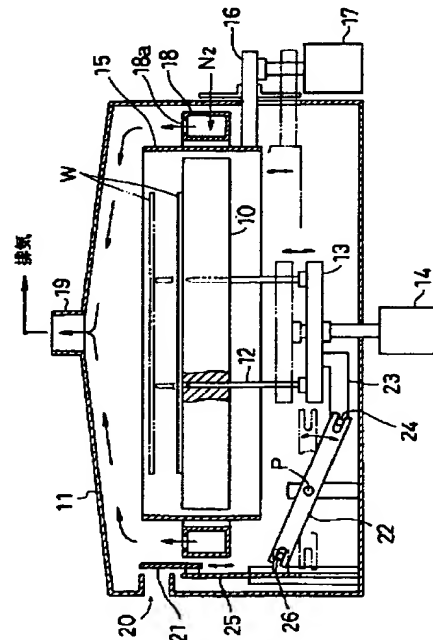
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板熱処理装置

(57) 【要約】

【課題】 加熱処理のムラが生じることなく、熱処理空間にパージガスを導入することができる基板熱処理装置を提供する。

【解決手段】 チャンバ11内にある加熱プレート10上に基板Wを載置して加熱処理する基板熱処理装置であって、加熱プレート10を囲うように配置された昇降自在の筒状部材15を備え、この筒状部材15の外側にパージガスを上方に向けて噴出するガス流路18が配設されている。チャンバ11の上面中央部にはパージガスを排気する排気口19がある。加熱処理中に基板Wの表面にパージガスが直接にあたらないので、加熱処理のムラが生じることがない。また、基板Wから揮発した溶媒成分は、パージガスの流れへの負圧効果（エジェクタ効果）より、パージガスに引き込まれて円滑に排気される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ内に収納配置された加熱プレート上に基板を載置して基板を加熱処理する基板熱処理装置において、

前記加熱プレートを囲うように配置され、少なくとも加熱処理中は、その上端が加熱プレートの上面よりも上方に突出している筒状部材と、

前記筒状部材の外側を上方に向けて流通するようにパージガスを供給するパージガス供給手段と、

前記加熱プレートの上方でパージガスを排気する排気手段とを備えたことを特徴とする基板熱処理装置。

【請求項2】 チャンバ内に収納配置された加熱プレート上に基板を載置して基板を加熱処理する基板熱処理装置において、

前記加熱プレートを囲うように配置され、少なくとも加熱処理中は、その上端が加熱プレートの上面よりも上方に突出している筒状部材と、

前記筒状部材の外側を下方に向けて流通するようにパージガスを供給するパージガス供給手段と、

前記加熱プレートの下方でパージガスを排気する排気手段とを備えたことを特徴とする基板熱処理装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の基板熱処理装置において、
前記筒状部材を昇降させる駆動手段を備えた基板熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、フォトリソ用のガラス基板、液晶表示装置用のガラス基板、光ディスク用の基板などの各種の基板を熱処理するための装置に係わり、特に、熱処理を行うチャンバ内にパージガスを供給する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板熱処理装置を図3を参照して説明する。この基板熱処理装置は、半導体ウエハなどの基板Wを載置して加熱する加熱プレート1を備え、この加熱プレート1がチャンバ2内に収納配置されている。チャンバ2の上部には、チャンバ2内の熱処理空間に窒素ガスなどのパージガスを供給するための給気口3が設けられている。また、チャンバ2の下部には、チャンバ2内の熱処理空間を排気するための排気口4が設けられている。加熱プレートと給気口3との間には、給気口3から導入されたパージガスを分散して流下させるために、多数の小孔5aが開けられた分散板5が設けられている。

【0003】このような基板熱処理装置を使って加熱処理される基板Wとしては、例えば、フォトリソ膜を形成する前に反射防止膜(BOTTOM-ARC)が塗布形成された半導体ウエハ、あるいはSOG(Spin-on-Glass)系膜が塗布形成された半導体ウエハなどがある。

このような基板Wが加熱プレート1に載置されて加熱されると、基板Wの塗布膜中から溶媒成分が揮発する。揮発した溶媒成分は、チャンバ2内に導入されたパージガスの流れに乗って排気口4から排気される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、従来の基板熱処理装置は、チャンバ2内の熱処理空間にパージガスを導入するにあたり、分散板5を用いてパージガスはある程度分散させてはいるが、熱処理空間内で対流が発生するのを防止するために加熱プレート1からチャンバ2の上面までの間隔が狭く設定されている関係で、基板W上でパージガスが比較的に強くあたる箇所と、そうでない箇所とが生じる。その結果、次のような不都合が生じる。

【0005】例えば上記の反射防止膜のように、溶媒成分の揮発が激しい薬液が塗布された基板Wを加熱処理した場合、パージガスが強くあたっている箇所と、そうでない箇所との間で、溶媒成分の揮発の程度に偏りが生じて、加熱処理のムラが発生する。

【0006】また、層間絶縁膜として使用されるSOG系膜のように、加熱処理中に再溶融する薬液が塗布形成された基板Wを加熱処理した場合、パージガスが強くあたる箇所では、溶融した薬液が周囲に押しやられて、その部分の膜厚が薄くなり膜厚がばらつくといった加熱処理のムラも生じる。

【0007】上記の問題を避けるために、パージガスの供給を止めると、チャンバ2内に外気が侵入したり、あるいはチャンバ2内に対流が発生することに起因して、基板Wの温度分布が悪くなり膜質が劣化するという別異の問題が生じる。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、加熱処理のムラが生じることなく、熱処理空間にパージガスを導入することができる基板熱処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、チャンバ内に収納配置された加熱プレート上に基板を載置して基板を加熱処理する基板熱処理装置において、前記加熱プレートを囲うように配置され、少なくとも加熱処理中は、その上端が加熱プレートの上面よりも上方に突出している筒状部材と、前記筒状部材の外側を上方に向けて流通するようにパージガスを供給するパージガス供給手段と、前記加熱プレートの上方でパージガスを排気する排気手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】請求項2に記載の発明は、チャンバ内に収納配置された加熱プレート上に基板を載置して基板を加熱処理する基板熱処理装置において、前記加熱プレート

を囲うように配置され、少なくとも加熱処理中は、その上端が加熱プレートの上端よりも上方に突出している筒状部材と、前記筒状部材の外側を下方に向けて流通するようにパージガスを供給するパージガス供給手段と、前記加熱プレートの下でパージガスを排気する排気手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の基板熱処理装置において、前記筒状部材を昇降させる駆動手段を備えたものである。

【0012】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。加熱処理中にチャンバ内に導入されたパージガスは、加熱プレートを囲う筒状部材の外側を上方に向けて流通するので、筒状部材の内側にある基板の表面にパージガスが直接にあたることがない。したがって、パージガスが基板の表面に直接にあたることに起因した加熱処理のムラが抑制される。また、筒状部材の外側を上方に流通するパージガスの流れは負圧効果（エジェクタ効果）を伴うので、基板の表面近傍の雰囲気ガスをパージガスの流れに引き込まれる。したがって、基板表面にパージガスが直接にあたらずとも、基板から揮発した揮発成分はパージガスに引き込まれて、加熱プレートの上にある排気手段から円滑に排気される。また、上記のエジェクタ効果により、加熱プレートの上の熱処理空間に対流も発生しないので、基板表面の温度分布が均一に維持される。

【0013】請求項2に記載の発明の作用は次のとおりである。加熱処理中にチャンバ内に導入されたパージガスは、加熱プレートを囲う筒状部材の外側を下方に向けて流通するので、筒状部材の内側にある基板の表面にパージガスが直接にあたることがない。したがって、パージガスが基板の表面に直接にあたることに起因した加熱処理のムラが抑制される。また、筒状部材の外側を下方に流通するパージガスの流れは負圧効果（エジェクタ効果）を伴うので、基板の表面近傍の雰囲気ガスをパージガスの流れに引き込まれる。したがって、基板表面にパージガスが直接にあたらずとも、基板から揮発した揮発成分はパージガスに引き込まれて、加熱プレートの下にある排気手段から円滑に排気される。また、上記のエジェクタ効果により、加熱プレートの上の熱処理空間に対流も発生しないので、基板表面の温度分布が均一に維持される。

【0014】請求項3に記載の発明の作用は次のとおりである。加熱処理のときは、駆動手段が筒状部材を上昇させることにより、上述した請求項1または2に記載の発明と同様の作用が生じる。また、未処理の基板をチャンバ内に搬入したり、処理済みの基板をチャンバ外へ搬出するときは、駆動手段が筒状部材を下降させるので、基板の搬入・搬出を支障無く行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

<第1実施例>図1は、本発明に係る基板熱処理装置の第1実施例の概略構成を示した断面図である。この第1実施例装置は、請求項1に記載の発明に対応する。

【0016】この基板熱処理装置は、処理対象である半導体ウエハなどの基板Wを載置して加熱する加熱プレート10を備えている。加熱プレート10には図示しないヒータが設けられている。この加熱プレート10は密閉、あるいは半密閉構造のチャンバ11内に収納配置されている。加熱プレート10には複数本の支持ピン12が加熱プレート10の表面から出設するように、上下に貫通して挿入されている。支持ピン12の基端は連結部材13に立設固定されている。この連結部材13はチャンバ11の外側に設けられたエアースリンダ14のロッドに連結されている。

【0017】加熱プレート10の周囲には、加熱プレート10の周面と僅かな間隙を隔てて、筒状部材15が上下移動可能に配設されている。この筒状部材15は支持アーム16の一端に連結支持されている。支持アーム16の他端はチャンバ11外へ導出されて、エアースリンダ17のロッドに連結されている。このエアースリンダ17は、請求項3に記載の発明における駆動手段に相当する。

【0018】筒状部材15の外側に環状のガス流路18が配設されており、このガス流路18に装置外から窒素ガスなどのパージガスが供給されている。ガス流路18の上面にはスリット状のガス噴出口18aが形成されており、このガス噴出口18aからパージガスが上方に向かって噴出するようになっている。ガス流路18およびガス噴出口18aは、請求項1に記載の発明におけるパージガス供給手段に相当する。

【0019】チャンバ11は、加熱プレート10の上にある上面中央部に、チャンバ11内の熱処理空間を排気する排気口19を備えている。この排気口19は図示しない真空ポンプ、あるいはこの種の基板熱処理装置が設置されるクリーンルームに常備されている排気設備に連通接続されている。排気口19は請求項1に記載の発明における排気手段に相当する。

【0020】チャンバ11の側面部には、基板Wをチャンバ11内へ出し入れするための基板給排口20が設けられている。この基板給排口20にはシャッタ21が設けられている。このシャッタ21は支持ピン12と連動するように構成されている。具体的には、上下に揺動自在な揺動部材22がチャンバ11の底面に配設されている。揺動部材22の両端は「U」の字状に切り欠かれており、その一端は連結部材13から延び出たアーム23の先端部に取り付けられたピン24に緩く嵌合している。揺動部材22の他端は、シャッタ21に連結している昇降板25から延び出た小片に取り付けられたピン2

6に緩く嵌合している。以上の構成により、エアーシリンダ14が伸張して支持ピン12が上昇すると、揺動部材22が軸心P回りに反時計方向に揺動して昇降板25を押し下げる結果、シャッタ21が開放する。逆に、エアーシリンダ14が収縮して支持ピン12が下降すると、揺動部材22が軸心P回りに時計方向に揺動してシャッタ21が閉じるようになっている。

【0021】次に、上述した構成を備えた第1実施例装置の動作を説明する。未処理の基板Wをチャンバ11内へ搬入するときは、エアーシリンダ14が伸張して支持ピン12が上昇位置にあるとともに、シャッタ21は開放している。このとき、エアーシリンダ17が収縮して筒状部材15は下降位置にある。図示しない基板搬送ロボットが基板Wを保持した状態で基板給排口20からチャンバ11内へ進入し、基板Wを上昇位置にある支持ピン12上に載置する。基板搬送ロボットがチャンバ11から退避した後、エアーシリンダ14が収縮して支持ピン12が下降することにより、基板Wが加熱プレート10上に移載される。支持ピン12の下降に伴ってシャッタ21が閉じる。これと同時に、エアーシリンダ17が伸張することにより筒状部材15が上昇して加熱プレート10の上面よりも突出した状態、すなわち図1に示すように、加熱プレート10上の基板Wを取り囲んだ状態になる。

【0022】加熱プレート10上に載置された基板Wが熱処理されている間、ガス流路18のガス噴出口18aから噴出したバージガスは、上昇位置にある筒状部材15の外側を上方に向けて流通し、さらにはチャンバ11の天井面に沿って中心部に向かって流れて、排気口19から排出される。つまり、バージガスの流れと基板Wとの間に筒状部材15が介在しているので、基板Wの表面にバージガスが直接にあたることがない。したがって、バージガスが基板Wの表面に直接にあたることに起因した加熱処理ムラを回避することができる。また、筒状部材15の外側を上方に流通するバージガスの流れは、その周囲の雰囲気に対して負圧であるので、基板Wの表面近傍の雰囲気がバージガスの流れに引き込まれる。このようなバージガスの流れの負圧効果（エジェクタ効果）により、基板表面にバージガスが直接にあたらなくても、基板Wから揮発した揮発成分はバージガスに引き込まれて、加熱プレート10の上方にある排気口19から円滑に排気される。また、上記のエジェクタ効果により、加熱プレート10の上方の熱処理空間に対流も発生しないので、基板表面の温度分布が均一に維持される。

【0023】基板Wが所定時間にわたって加熱処理されると、エアーシリンダ14が伸張することにより支持ピン12が上昇して基板Wを、図1に2点鎖線で示す位置にまで持ち上げる。支持ピン12の上昇に伴ってシャッタ21が開放するとともに、エアーシリンダ17が収縮して筒状部材15が下降する。続いて、基板給排口20

から図示しない基板搬送ロボットがチャンバ11内へ進入して、処理済みの基板Wを受け取り、チャンバ11から基板Wを搬出する。そして、基板搬送ロボットは次の新たな基板Wをチャンバ11内に搬入し、その基板Wに対して上述したと同様の熱処理が行われる。

【0024】以上のように本実施例では、基板Wの搬入・搬出時に筒状部材15が下降位置にあるので、基板搬送ロボットと支持ピン12との間で基板Wの受け渡しを行う際に、筒状部材15が邪魔になることがなく、基板Wの搬入・搬出を円滑に行うことができる。

【0025】＜第2実施例＞図2は、本発明に係る基板熱処理装置の第2実施例の概略構成を示した断面図である。この第2実施例装置は、請求項2に記載の発明に対応する。

【0026】図2において、図1中の各符号と同一の符号で示した構成部分は第1実施例のものと同様であるので、ここでの説明は省略する。本実施例は、第1実施例と共通する特徴として、加熱プレート10を囲うように配設された昇降自在の筒状部材15を備えている。そして、第1実施例とは異なる特徴として、チャンバ11の上面中央部にバージガス供給手段としての給気孔30が設けられているとともに、加熱プレート10の下方面にあるチャンバ11の底面部にバージガスを排気する排気手段としての排気口31が設けられている。また、チャンバ11内には、給気孔30に臨むように円錐状の整流板32が設けられている。

【0027】以上のように構成された第2実施例装置の動作を説明する。チャンバ11への基板Wの搬入・搬出動作は第1実施例装置と同じであるのでここでの説明は省略する。基板Wが加熱プレート10上に載置されて熱処理を受けている間、筒状部材15が第1実施例装置と同様に上昇し、基板Wは筒状部材15で囲われている。この状態で、給気孔30からチャンバ11内に導入された窒素ガスなどのバージガスは、整流板32によって水平方向に流れを変えられてチャンバ11の天井面に沿って拡散流通する。チャンバ11の天井面の端まで流通したバージガスは、上昇位置にある筒状部材15の外側を下方に向けて流通し、チャンバ11の底面部にある排気口31からチャンバ11外へ排出される。

【0028】本実施例では、バージガスの下方向への流れと基板Wとの間に筒状部材15が介在しているので、第1実施例装置と同様に、基板Wの表面にバージガスが直接にあたることがない。また、筒状部材15の外側を下方に流通するバージガスの流れの負圧効果（エジェクタ効果）により、基板表面にバージガスが直接にあたらなくても、基板Wから揮発した揮発成分はバージガスに引き込まれて、加熱プレート10の下方にある排気口31から円滑に排気される。また、第1実施例装置と同様に、バージガスの流れのエジェクタ効果により、加熱プレート10の上方の熱処理空間に対流も発生しないの

で、基板表面の温度分布が均一に維持される。

【0029】本発明は上記の各実施例に限らず、次のように変形実施することができる。

(1) 実施例では筒状部材15をエアシリンダ17で昇降させたが、例えば、シャッタ21を昇降させたのと同様の揺動駆動機構を使って、支持ピン12と筒状部材15とが連動するように構成してもよい。

【0030】(2) 図2に示した第2実施例では、チャンバ11の底面部に排気口31を設けたが、このような排気口31に代えて、図1に示したガス流路18と同様の形態の環状の排気管路を筒状部材15の外側に設け、この排気管路からバージガスを排気するようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば次の効果を奏する。請求項1および請求項2に記載の発明によれば、チャンバ内に導入されたバージガスが加熱プレート上の基板の表面に直接にあたらないので、バージガスが基板表面に直接にあたることに起因した加熱処理のムラが発生しない。また、筒状部材の外側を流通するバージガスの流れの負圧効果(エジェクタ効果)により、基板から揮発した溶媒成分をバージガスに引き込んで円滑に排気することができる。また、加熱プ

レートの上方の熱処理空間に対流が生じないので、基板表面の温度分布が均一に維持される結果、均一な熱処理を行うことができる。

【0032】請求項3に記載の発明によれば、駆動手段が筒状部材を加熱処理中は上昇させ、基板の搬入・搬出時は下降させるので、上記の請求項1および請求項2の発明の効果に加えて、基板の搬入・搬出を支障なく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板熱処理装置の第1実施例の概略構成を示した断面図である。

【図2】本発明に係る基板熱処理装置の第2実施例の概略構成を示した断面図である。

【図3】従来装置の概略構成を示した断面図である。

【符号の説明】

10…加熱プレート

11…チャンバ

15…筒状部材

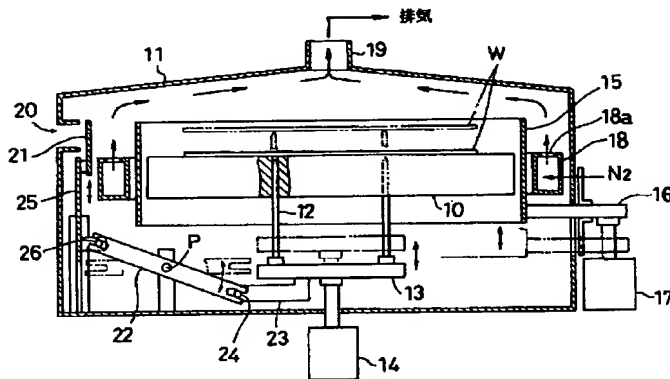
18…ガス流路

19…排気口

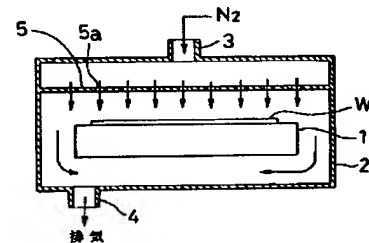
30…給気孔

31…排気口

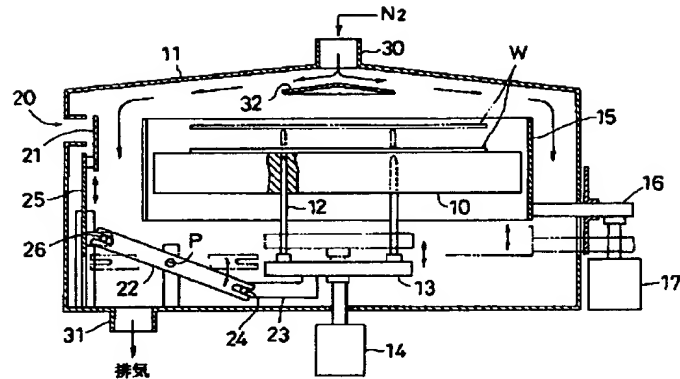
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 東 徹
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 山下 哲朗
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 大田 伸也
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 山田 芳久
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 長田 直之
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 杉山 念
京都市伏見区羽束師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

Fターム(参考) 3L113 AA01 AB02 AC08 AC19 AC23
AC28 AC45 AC46 AC48 AC49
AC53 AC54 AC55 AC63 AC67
AC72 AC75 AC76 AC90 BA34
DA07 DA11 DA24
5F045 DQ11 EB02 EE20 EF14 EF15
EF20 EN04
5F046 KA04 KA07